

明細書

燃料供給装置

技術分野

- 本発明は、燃料ポンプからの高圧燃料をコモンレールへ供給、蓄積しておき、
- 5 コモンレール内の燃料を内燃機関へ供給するように構成された燃料供給装置に関するものである。

背景技術

- 燃料ポンプと、この燃料ポンプから圧送された高圧燃料を蓄積するコモンレールと、内燃機関の気筒毎に設けられてコモンレールに蓄積された高圧燃料を供給可能とする燃料噴射弁とを備えて構成される所謂コモンレールシステムと称される燃料供給措置が公知である。この種の燃料供給装置にあっては、特開2001-263198号公報の第1図に示されているように、燃料ポンプの各吐出ポートとコモンレールとは、相互に独立した2本の高圧配管によって接続されており、各吐出口からの高圧燃料はこれら2つの高圧配管を介してコモンレールに送
- 10 られる構成となっている。

- このように、高圧発生部を列型に配した燃料ポンプの場合、燃料ポンプとレールとの間を筒毎に高圧パイプにより連結する配管をとっているので、大流量を流す必要のある燃料ポンプでは1つの高圧発生部が受け持つ時間当たりの流量が相当大きくなる。このため、高圧出口部に繋がれた高圧配管の内径部の絞りにより
- 20 吐出部の圧力上昇を招き、高圧発生部の信頼性上の問題を生じる場合がある。

- すなわち、従来の燃料供給装置においては、製品の寿命を考慮して圧力変動の上限に対して十分に許容できるマージンを持たせた耐圧設計が通常行われているが、燃料ポンプから吐出する燃料の圧力変動が大きい場合には、燃料噴射弁やコモンレール、燃料ポンプとコモンレールとを接続する配管、コモンレールと燃料
- 25 噴射弁とを接続する配管など、システム全体の耐圧値を必要以上に高めなければ

ならなくなる。このため、パイプの内径を広げることにより圧力の上昇を抑えることが可能となるが、パイプ強度、取り付け寸法などの制約により十分な内径を確保できない場合がある。また、圧力変動が大きい場合には、構成部品の肉厚化による重量の増加、耐圧設計に伴う構造の複雑化を招く不都合が生じる。

- 5 本発明の目的は、従来技術における上述の問題点を解決することができる燃料供給装置を提供することにある。

本発明の目的は、高圧配管内の圧力上昇を従来に比べて低く抑えることができる燃料供給装置を提供することにある。

- 10 本発明の目的は、軽量小型化を図ることができる燃料供給装置を提供することにある。

発明の開示

- 上述の課題を解決するため、本発明では、噴射タイミングをずらした燃料ポンプにて加圧された高圧燃料を複数の高圧配管を介しコモンレールに送る構成において、燃料ポンプの燃料吐出口とコモンレールの燃料入口ポートとの間で前記高
- 15 圧配管の一部又は全部を連結パイプにより繋げることにより、実質1つの高圧発生部からの高圧燃料を複数のパイプ通路を用いて送油する状態とし、高圧配管内の燃料圧力上昇を抑えることを可能としたものである。

- 本発明の特徴は、燃料ポンプと、該燃料ポンプから圧送された高圧燃料を蓄積するコモンレールと、該コモンレール内に蓄積された高圧燃料を内燃機関に供給
- 20 可能とする燃料噴射弁とを備え、前記燃料ポンプが、高圧燃料噴射タイミングが相互にずれている複数の高圧発生部を有している燃料供給装置において、前記複数の高圧発生部に対応して設けられ、対応する高圧発生部の燃料吐出ポートを前記コモンレールに接続するための複数の高圧配管と、該複数の高圧配管のうちの少なくとも2つ以上を対応する燃料吐出ポートの近傍で相互に繋ぐための連結配
- 25 管とを備えた点にある。

複数の高圧発生部からは、異なるタイミングで高圧燃料が供給され、この高圧燃料は対応する燃料吐出ポートからそこに接続されている高圧配管を通してコモ

ンレール内に送給される。このとき、当該高圧配管の内部圧力は急上昇するが、連結配管によって高圧燃料の一部が高圧噴射タイミングとなっていない高圧発生部に接続されている別の高圧配管に逃げる。この結果、当該高圧配管の内部圧力の上昇は、従来のそれに比べて、低く抑えることができる。

- 5 本発明によれば、連結配管を設けることにより、対応する高圧発生部からの高圧燃料が複数の高圧配管に分散されてコモンレールへと送られるので、各高圧配管内の圧力上昇を有効に抑えることができる。この結果、余分な強度を燃料ポンプ及び高圧配管に持たせる必要がなくなり、装置の軽量、小形化、及びそれによるコストの低減を図ることができる。さらに、信頼性の向上、駆動トルクの低減
- 10 と、動力効率の向上が実現する。

図面の簡単な説明

- 第 1 図は本発明の一実施例を示す構成図である。
- 第 2 図は本発明の他の実施例の要部を示す図である。
- 第 3 図は本発明の別の実施例の要部を示す図である。
- 15 第 4 図は本発明のさらに別の実施例の要部を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

- 第 1 図は、本発明の一実施例を示す概略構成図である。図に示す燃料供給装置 1 は、コモンレール 2 内に高圧燃料を蓄えておき、この高圧燃料をインジェクタ 3-1～3-N によって内燃機関の各気筒（図示せず）に噴射供給するように構成されたコモンレール式の燃料供給装置である。コモンレール 2 には、コモンレール 2 内の燃料圧力を所要の値に調整するための圧力調整弁 21 が設けられている。インジェクタ 3-1～3-N は、各気筒毎に対応して設けられており、マイクロコンピュータを用いて構成される噴射制御ユニット（図示せず）によって開
- 20 閉制御される。
- 25 閉制御される。

第 1 図において、4 は燃料 5 を溜めておくためのタンク、6 は燃料ポンプ（サ

プライポンプ)である。7は燃料ポンプ6の低圧側にフィードポンプとして設けられている低圧ポンプである。タンク4内の燃料5は燃料管8を介して低圧ポンプ7によって汲み上げられ、低圧ポンプ7からの低圧燃料は、燃料ポンプ6へ送給する燃料の量を調節するための流量制御弁9が設けられている送油路10を通り、燃料ポンプ6のサクションバルブV1、V2に送られる構成となっている。なお、17は戻し油路、18は流量制御弁9の手前圧を調圧する圧力弁、19はゼロデリベリオリフィス20を有する無噴射時用の戻し油路である。

本実施例では、燃料ポンプ6は高圧発生部として2つの高圧プランジャ61、62を有し、図示しない内燃機関からの回転力で回転するカム軸63に固定されているカム64、65によりこれらの高圧プランジャ61、62が駆動される構成となっている。

高圧プランジャ61は、シリンダ61A内にその軸線に沿って往復動可能なようにピストン61Bが収容されている。カム64と協働するタペット61Cによりピストン61Bがカム64の回転にしたがって往復動することにより、ピストン61Bによって画成されているプランジャ室61D内にサクションバルブV1を介して供給された低圧燃料が加圧される。これにより得られた高圧燃料がコモンレール2の方向に開く出口逆止弁V3から送出される。

ここでは、出口逆止弁V3の出口ポートが高圧プランジャ61の燃料吐出ポート6P1となっており、コモンレール2の入口ポート2P1と燃料吐出ポート6P1との間に配設された高圧配管11を介して高圧プランジャ61からの高圧燃料がコモンレール2内に送給される構成となっている。

以上、高圧プランジャ61側の構成について説明したが、高圧プランジャ62側もこれと同様に構成されている。すなわち高圧プランジャ62は、シリンダ62A内にその軸線に沿って往復動可能なようにピストン62Bが収容されており、カム65と協働するタペット62Cによりピストン62Bがカム65の回転にしたがって往復動する。ここで、カム64と65とはカム軸63に位相をずらして取り付けられている。

したがって、ピストン62Bによって形成されているプランジャ室62D内に

サクシヨンバルブV 2を介して供給された低圧燃料が加圧され、これにより得られた高圧燃料がコモンレール2の方向に開く出口逆止弁V 4から送出されるが、高圧プランジャ6 1からの高圧燃料の噴射と高圧プランジャ6 2からの高圧燃料の噴射との間には噴射タイミング差があり、高圧燃料の同時噴射がない構成となっている。

出口逆止弁V 4の出口ポートは高圧プランジャ6 2の燃料吐出ポート6 P 2となっており、コモンレール2の入口ポート2 P 2と燃料吐出ポート6 P 2との間に配設された高圧配管1 2を介して高圧プランジャ6 2からの高圧燃料がコモンレール2内に送給される構成となっている。

10 高圧プランジャ6 1及び6 2からそれぞれ噴射される高圧燃料により、対応して設けられた高圧配管1 1、1 2へ作用する圧力を大きく低減させるため、高圧配管1 1、1 2間には高圧配管1 1、1 2を相互に連通状態とするための連結配管3 0が配設されている。

本実施例では、連結配管3 0は、高圧配管1 1の燃料吐出ポート6 P 1に近い位置R 1と、高圧配管1 2の燃料吐出ポート6 P 2に近い位置R 2とにおいて高圧配管1 1、1 2を連通させるようにするため、連結配管3 0の一端3 0 Aは位置R 1で高圧配管1 1に連結され、連結配管3 0の他端3 0 Bは位置R 2で高圧配管1 2に連結されている。高圧配管1 1、1 2の間に連結配管3 0を上述のように設けることにより、高圧プランジャ6 1又は6 2のいずれか一方から高圧燃料が吐出されたとき、この高圧燃料は高圧配管1 1、1 2の両方を通してコモンレール2へ送られるので、高圧配管1 1、1 2の管内圧力は連結配管3 0を設けない従来の場合に比べて大幅に低下することになる。

この結果、燃料ポンプ6が動作して高圧プランジャ6 1、6 2から燃料がタイミング差をもって噴射されると、各高圧燃料は連結配管3 0により高圧配管1 1、1 2に分散されてコモンレール2に送給される。このため、高圧配管1 1、1 2の耐圧仕様は従来のそれに比べて軽減できるので、高圧配管1 1、1 2の肉厚、内径を小さくして小形、軽量化を図ることができる。さらに、圧力低減効果は高圧プランジャ6 1、6 2のプランジャ室6 1 D、6 2 D部へも及ぶため、シリン

ダ 6 1 A、6 2 A 及びカム 6 4、6 5 への応力が低減でき、燃料ポンプ 6 全体の小形、軽量化を図ることができる。この結果、取り付け寸法の制約も少なくなり、部品の配置の自由度を大きくできる。

5 なお、連結配管 3 0 の高圧配管 1 1、1 2 への連結位置は、上記実施例において説明した位置に限定されるものではなく、高圧プランジャ 6 1、6 2 のいずれか一方から高圧燃料の噴射があった場合に、この高圧燃料により高圧配管 1 1、1 2 の一方のみに大きな圧力が作用するアンバランスを解消することができるような連結位置を選べばよい。このためには、なるべく、燃料吐出ポート 6 P 1、6 P 2 の近くに接続ポイントを選ぶのが好ましく、燃料吐出ポート 6 P 1、6 P 10 2 を連結配管 3 0 の高圧配管 1 1、1 2 への連結位置とするのがより好ましい。

 以上、第 1 図に示した本発明の一実施例について説明したが、本発明はこの一実施例に限定されるものではない。例えば、第 1 図の実施例では、燃料ポンプ 6 が 2 つの高圧発生部（高圧プランジャ 6 1、6 2）を備えた場合の例であるが、燃料ポンプ 6 の高圧発生部は 2 つに限定されず、3 つ以上任意の数の高圧発生部 15 を有した構成であってもよい。このように燃料ポンプが 3 つ以上の高圧発生部を有する場合には、各高圧発生部に対応して設けられる各高圧配管同志を繋ぐ連結配管は、これらの高圧発生部のうちの少なくとも 2 つを連結するように配設すればよい。

 第 2 図は、4 つの高圧発生部を有する燃料ポンプを用いた場合の本発明による 20 燃料供給装置の実施例の要部を示す図である。ここでは、燃料ポンプ 6 は 4 つの高圧プランジャ 6 1、6 2、6 6、6 7 を有し、これらの高圧プランジャ 6 1、6 2、6 6、6 7 は、対応する高圧配管 1 1～1 4 によってコモンレール 2 の入口ポート 2 P 1～2 P 4 とそれぞれ連結されている。そして、高圧プランジャ 6 1 の燃料吐出ポート 6 P 1 と高圧プランジャ 6 2 の燃料吐出ポート 6 P 2 とが連結配管 3 1 により連結され、高圧プランジャ 6 6 の燃料吐出ポート 6 P 3 と高圧 25 プランジャ 6 7 の燃料吐出ポート 6 P 4 とが連結配管 3 2 により連結されている。

 この結果、第 2 図に示す構成では、高圧プランジャ 6 1、6 2 からの各高圧燃料は高圧配管 1 1、1 2 に分散される。同様に、高圧プランジャ 6 6、6 7 から

の各高圧燃料は高圧配管 1 3、1 4 に分散される。なお、第 2 図に示す実施例の場合には、高圧プランジャ 6 1、6 2、6 6、6 7 の全ての噴射タイミングがずれている必要はなく、連結配管 3 1、3 2 で連結されている 2 つの高圧プランジャ間でのみ噴射タイミングがずれていればよい。

- 5 第 3 図は本発明の別の実施例の要部を示す図である。第 3 図に示す実施例は、第 2 図に示す実施例において、燃料吐出ポート 6 P 2、6 P 3 を別の連結配管 3 3 で連結し、これにより燃料吐出ポート 6 P 1～6 P 4 を全て相互に連結したものである。この場合には、高圧プランジャ 6 1、6 2、6 6、6 7 の各噴射タイミングは相互にずれていることが必要である。ここでは、いずれかの高圧プラン
- 10 ジャから高圧燃料が噴射されると、この高圧燃料は高圧配管 1 1～1 4 に分散されてコモンレール 2 に供給されるので、その効果は著しい。

- 第 4 図は、本発明のさらに別の実施例である。第 4 図に示す実施例は、複数の燃料吐出ポートを有する燃料ポンプの内部において、これら複数の燃料吐出ポートを相互に連通させる構成とした場合の例である。第 4 図では、コモンレール及
- 15 びコモンレールと燃料ポンプとの間の配管系統は図示するのを省略してある。

- 第 4 図に示した燃料ポンプ 1 0 6 は、2 つの高圧プランジャ 1 6 1、1 6 2 がケーシングブロック 1 0 7 内に形成された型式のものである。ケーシングブロック 1 0 7 内には、さらに、燃料吸入通路 1 0 8 が設けられており、燃料ポンプ 1 0 6 の外部から燃料吸入通路 1 0 8 に供給される燃料は通路 1 0 9、1 1 0 を介
- 20 して高圧プランジャ 1 6 1、1 6 2 のプランジャ室 1 6 1 A、1 6 2 A にそれぞれ供給される構成となっている。通路 1 0 9、1 1 0 は閉塞用ブロック 1 0 9 A、1 1 0 A によってケーシングブロック 1 0 7 の外側と遮断されている。

- ケーシングブロック 1 0 7 には、また、燃料吐出ポート 1 6 3、1 6 4 が高圧プランジャ 1 6 1、1 6 2 に対応して設けられている。燃料吐出ポート 1 6 3 は、
- 25 通路 1 1 1 を介して高圧プランジャ 1 6 1 のプランジャ室 1 6 1 A に連通しており、燃料吐出ポート 1 6 4 は通路 1 1 2 を介して高圧プランジャ 1 6 2 のプランジャ室 1 6 2 A に連通している。ここで、通路 1 1 1、1 1 2 もケーシングブロック 1 0 7 内に形成されている。

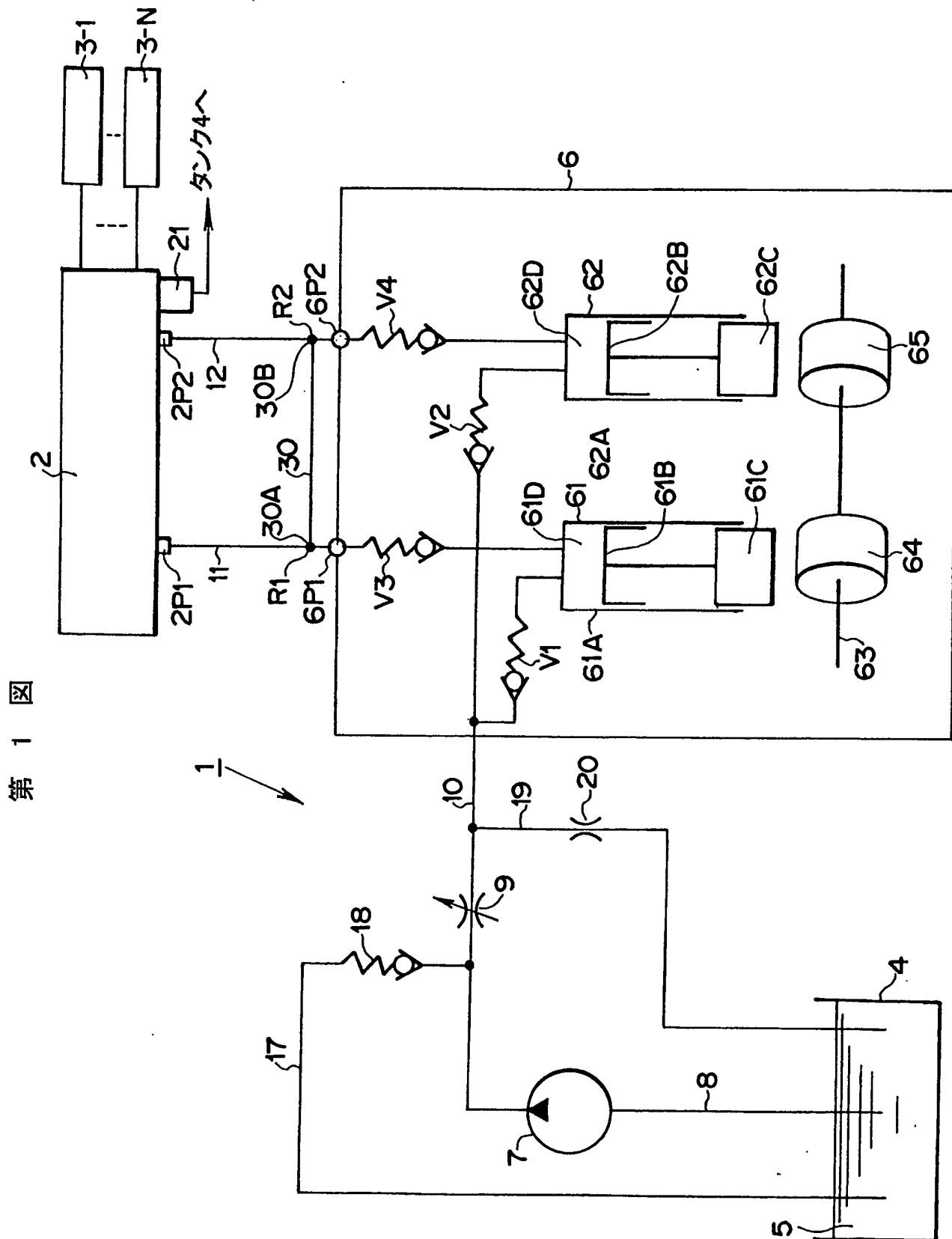
符号 180 で示されるのは、燃料吐出ポート 163、164 を相互に連通させるために設けられた連結配管である。連結配管 180 はケーシングブロック 107 内に形成されており、連絡配管 180 によって燃料吐出ポート 163、164 がケーシングブロック 107 の内部で相互に繋がれている。ここで、連結配管 180 は閉塞用ブロック 180A によってケーシングブロック 107 の外側と遮断されている。したがって、第 4 図に示す構成によれば、第 2 図及び第 3 図に示した各実施例の場合と同様の作用効果が得られる。

産業上の利用可能性

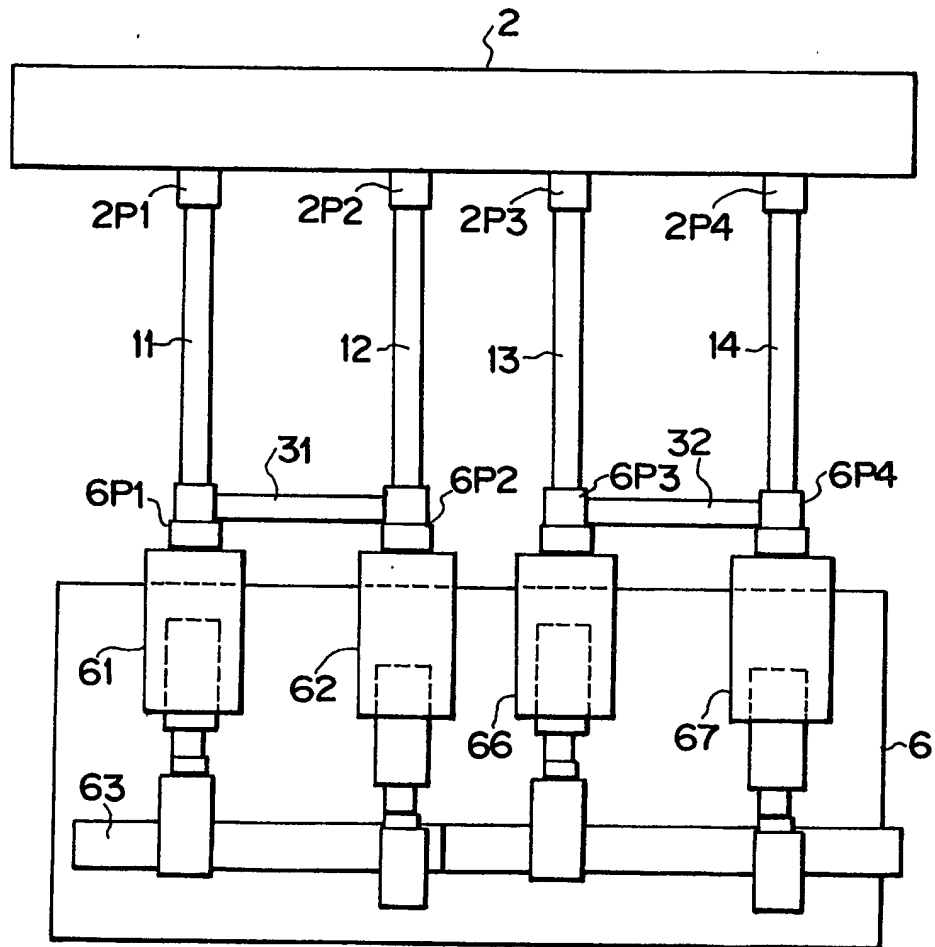
以上のように、本発明によれば、燃料ポンプの小型・軽量化を図ることができ、
10 燃料供給装置の改善に役立つ。

請求の範囲

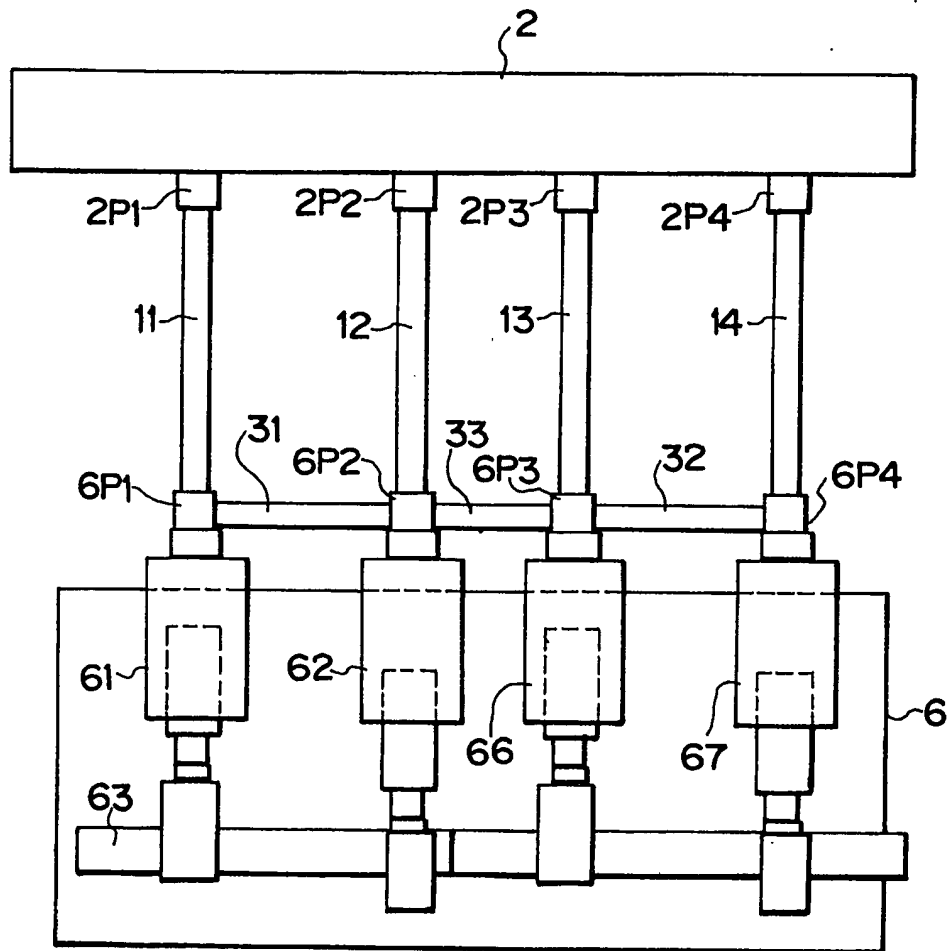
1. 燃料ポンプと、該燃料ポンプから圧送された高圧燃料を蓄積するコモンレールと、該コモンレール内に蓄積された高圧燃料を内燃機関に供給可能とする燃料噴射弁とを備え、前記燃料ポンプが、高圧燃料噴射タイミングが相互にずれて
- 5 いる複数の高圧発生部を有している燃料供給装置において、
前記複数の高圧発生部に対応して設けられ、対応する高圧発生部の燃料吐出ポートを前記コモンレールに接続するための複数の高圧配管と、
該複数の高圧配管のうちの少なくとも2つ以上を対応する燃料吐出ポートの近傍で相互に繋ぐための連結配管と
- 10 を備えたことを特徴とする燃料供給装置。
2. 前記連結配管が、前記燃料ポンプの外側に設けられている請求の範囲第1項記載の燃料供給装置。
3. 前記連結配管が、前記燃料ポンプの内側に設けられている請求の範囲第1項記載の燃料供給装置。



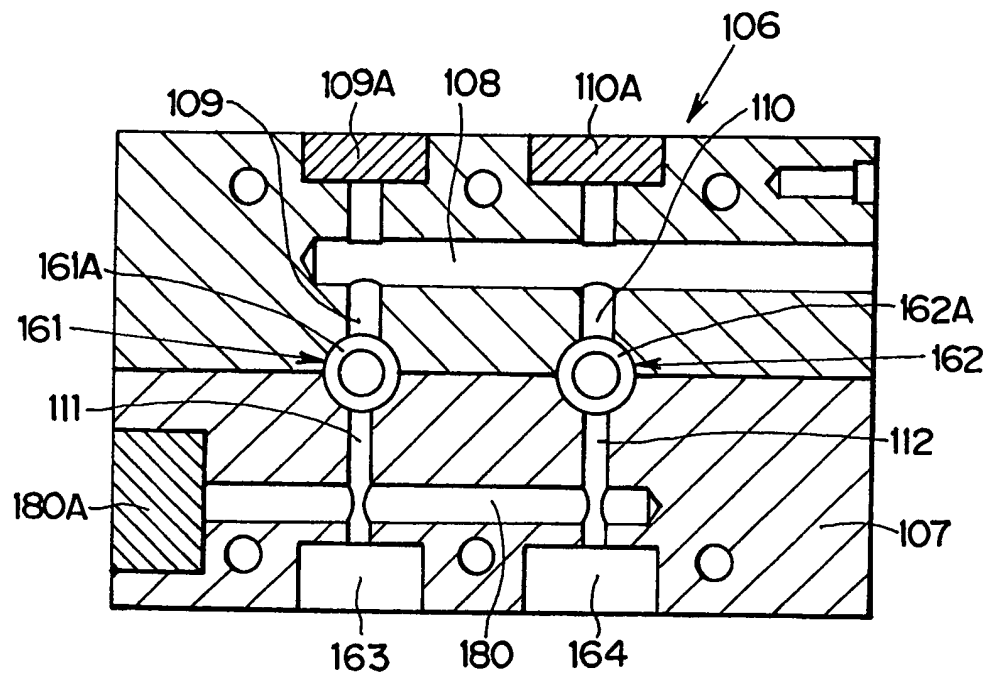
第 2 図



第 3 図



第 4 图



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ F02M55/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ F02M55/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-72455 A (Nippondenso Co., Ltd.), 06 March, 1992 (06.03.92), Page 2, upper right column, line 17 to lower left column, line 3; Fig. 2 (Family: none)	1-3
Y	JP 2002-295337 A (Nippon Soken, Inc., Toyota Motor Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Volume part (13); Fig. 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 11-44276 A (Unisia Jecs Corp.), 16 February, 1999 (16.02.99), Communication piping (19); Fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 June, 2005 (07.06.05)Date of mailing of the international search report
28 June, 2005 (28.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144984/1972 (Laid-open No. 100017/1974) (Honda Motor Co., Ltd.), 28 August, 1974 (28.08.74), Passage (12); Fig. 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M55/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F02M55/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-72455 A (日本電装株式会社) 1992.03.06, 第2頁右上欄17行一同左下欄第3行, 第2図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2002-295337 A (株式会社日本自動車部品総合研究所、トヨタ自動車株式会社) 2002.10.09, ボリューム部13, 第3図 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 11-44276 A (株式会社ユニシアジェックス) 1999.02.16, 連通配管19, 第1図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.06.2005

国際調査報告の発送日

28.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

八板 直人

3G

9429

電話番号・03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 47-144984 号 (日本国実用新案登録出願公開 49-100017 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (本田技研工業株式会社) 1974.08.28, 通路 12, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3